

## TUGAS AKHIR

# REKAYASA KOMPOSIT BERPENGUAT LIMBAH SERBUK GERGAJI KAYU SENGON LAUT BERMATRIK RESIN POLYESTER BQTN 157®



Diajukan Guna Memenuhi Tugas dan Syarat-Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana S1 Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh:

MOH ILHAM  
D 200.01.0194

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2010

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Konsep *back to nature* merupakan istilah yang tepat untuk menggambarkan kondisi ilmu pengetahuan saat ini. Masalah yang sering timbul dengan perkembangan teknologi saat ini adalah terbatasnya ketersediaan sumber alam yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi, batu bara dan lain-lain. Salah satu pemecahan masalah adalah dengan menerapkan material komposit hasil perpaduan dengan hasil alam seperti serat, serbuk dari kayu (Diharjo, 2005).

Komposit (*Reinforced Plastic*) begitu cepat diserap dan dipakai oleh kalangan industri otomotif, militer, alat olahraga, kedokteran bahkan sampai peralatan rumah tangga. PT INKA juga termasuk perusahaan yang mengembangkan aplikasi komposit pada *body* gerbong kereta api, telah mampu mengaplikasikan komposit *glass fiber reinforced polyester* (GFRP), untuk *front end* KRLI dan *mask* KRL-Nas (Abdullah, 2000). GFRP ialah komposit polimer berpenguat serat gelas. Tingginya kinerja komposit dimanfaatkan pula industri pesawat terbang, kapal, nuklir sampai satelit antariksa (Hartomo, 1996). Penggunaan komposit juga telah diterapkan pada berbagai jenis peralatan olah raga yang lebih melibatkan proses rekayasa desain dan manufaktur, antara lain raket tenis, stik golf, busur

panah, rangka sepeda balap, bilah anggar, pengikat papan luncur salju, helm pengaman (Smallman, 1995).

Dalam bidang rekayasa, dimana kekuatan mekanik dan kekakuan merupakan persyaratan utama, istilah komposit dikaitkan dengan material yang mengkombinasikan fasa matrik dengan campuran filamen yang berfungsi sebagai fasa penguat. Komposit dikembangkan dari gagasan sederhana dan praktis, dimana dua atau lebih material homogen dengan sifat sangat berbeda digabungkan (Smallman, 1995). Serat untuk komposit dapat terbuat dari serat alam, atau serat sintetis. Serat alam yang utama adalah kapas, wol, sutra, rami, dan kenaf. Sedangkan serat sintetis terdiri dari *rayon*, *polyester*, akril dan nilon (Surdia, 1995).

Pohon Sengon Laut yang dikenal dengan nama latinnya *Albizzia falcataria* (L) fosberg. Nama lain dari pohon Sengon Laut yaitu Batai (Malaysia Barat, Sabah, Philipina, Inggris, Amerika Serikat, Perancis, Spanyol, Italia, Belanda, Jerman); kayu machis (Sarawak); puah (Brunei). Penyebaran pohon Sengon Laut di Indonesia tersebar di seluruh Jawa, Maluku dan Irian Jaya. Di Indonesia sendiri kayu Sengon Laut sering di gunakan sebagai bahan *furnitur* dan kerajinan tangan, sedangkan kulit dari kayu Sengon Laut sering di anggap limbah dan sering di gunakan sebagai kayu bakar (Departemen Kehutanan, 2008). Sengon Laut memiliki banyak kegunaan. Daunnya sebagai pakan ternak besar dan ternak kecil. Akarnya menghasilkan bintil atau nodul yang membantu porositas lahan sekaligus menyediakan unsur nitrogen sehingga

meningkatkan kesuburan. Yang terpenting karakteristik kayunya sesuai dengan kebutuhan industri. Dibandingkan kayu-kayu lainnya, masa tebang Sengon Laut relatif cepat, budidaya mudah, dan tempat tumbuhnya di mana saja. Untuk memasok industri, Sengon Laut dapat dipanen pada umur 4- 6 tahun. Dengan umur yang sama, kayu lain belum sekuat Sengon Laut.( Departemen Kehutanan, 2008)

Industri pengolah Sengon Laut kian bertambah. Data Dinas Kehutanan Kabupaten Ciamis menunjukkan terjadi peningkatan produksi kayu Sengon Laut. Pada 2003 tercatat produksi 50.339,935 m<sup>3</sup> meningkat 4 kali lipat pada 2006 (221.584,347 m<sup>3</sup>). Apalagi industri juga menyesuaikan ukuran bahan baku berdiameter kecil. Jadi industri tidak hanya membutuhkan kayu Sengon Laut yang berdiameter besar. Beberapa pabrik menggunakan mesin putar yang mampu mengupas kayu log berdiameter 5 cm. Pabrik-pabrik itu menghasilkan vinir kayu Sengon Laut untuk memproduksi papan dengan vinir kayu Sengon Laut 100% atau 95%( Departemen Kehutanan, 2008).

Dalam industri manufaktur dibutuhkan material yang memiliki sifat-sifat istimewa yang sulit didapat dari logam. Komposit merupakan material alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material, dimana sifat mekanik dari material pembentuknya berbeda-beda. Dikarenakan karakteristik pembentuknya berbeda-beda, maka akan dihasilkan material baru yaitu komposit yang mempunyai sifat mekanik

dan karakteristik yang berbeda dari material-material pembentuknya. (Jones, R.M., 1975).

Penelitian mengenai pemanfaatan serbuk gergaji kayu Sengon Laut yang dianggap sebagai limbah belum dilakukan dan sebagai material penguat komposit belum dilakukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti mencoba menggunakan serbuk gergaji kayu Sengon Laut sebagai bahan penguat komposit supaya serbuk gergaji kayu Sengon Laut dapat lebih bermanfaat, tidak hanya dianggap limbah dan hanya digunakan sebagai kayu bakar. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data tentang kemampuan fisis dan mekanis berupa kekuatan bending dan kekuatan impak dari serbuk gergaji kayu Sengon Laut menggunakan matrik *polyester* BQTN 157® dengan variasi fraksi volume serta dibuat dengan metode *spray*, *mixing* dan *press mold*. Maka dengan penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam bidang industri manufaktur dan kehidupan rumah tangga.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh peningkatan fraksi volume terhadap kekuatan bending pada material komposit serbuk gergaji kayu Sengon Laut bermatrik *polyester* BQTN 157®?

2. Bagaimana pengaruh peningkatan fraksi volume terhadap kekuatan impak pada material komposit serbuk gergaji kayu Sengon Laut bermatrik *polyester* BQTN 157®?

### 1.3. Batasan permasalahan

Agar masalah tidak melebar dari pembahasan utama, maka permasalahan hanya dibatasi pada:

1. Komposit berpenguat serbuk gergaji kayu Sengon Laut yang menggunakan matrik *polyester* BQTN 157® dengan hardener MEKPO 1% dan fraksi volume serat  $V_f = 50\%$ ,  $60\%$  dan  $70\%$ .
2. Pengujian komposit dengan uji bending mengacu pada standart ASTM D 790-02 dan uji *impak* mengacu pada standar ASTM D256-00.
3. Manufaktur komposit dibuat dengan metode *press mold*, mixing dan *spray*.
4. Kadar air serbuk gergaji kayu Sengon Laut dibatasi = 8-10%
5. Serbuk tanpa *treatment* atau perlakuan.
6. Komposit berpenguat limbah serbuk gergaji Kayu Sengon Laut dengan *mesh size* 40.

### 1.4. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui kekuatan *bending* komposit serbuk gergaji kayu Sengon Laut dengan fraksi volume ( $V_f$ ) serbuk 50%, 60%, dan 70%.

2. Mengetahui kekuatan impak komposit serbuk gergaji kayu Sengon Laut dengan fraksi volume ( $V_f$ ) serbuk 50%, 60%, dan 70%.
3. Meneliti jenis-jenis patahan yang dihasilkan dari pengujian *bending* dan pengujian impak dengan foto makro.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti adalah untuk menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang penelitian material komposit.
2. Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang komposit selanjutnya.
3. Bagi perindustrian, dapat digunakan masukan atau pertimbangan dalam pembuatan komposit dengan memanfaatkan serbuk gergaji kayu Sengon Laut, misalnya dalam pembuatan papan selancar, *skate board*, atap gerbong kereta api, bumper mobil dan lain-lain.